



## LEVANTAMENTO DE DOENÇAS E AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DA MANCHA BRANCA (*CERCOSPORA CARIBAEA*) EM MANDIOCAIS NA REGIÃO DO ALTO JURUÁ, ACRE.

Josimar Batista Ferreira<sup>1</sup>, Gleisson de Oliveira Nascimento<sup>2</sup>, Ygoor Yvaney Bessa Neves<sup>3</sup>, Fábio Augusto Gomes<sup>4</sup>, Luan de Oliveira Nascimento<sup>5</sup>

1. Professor Doutor da Universidade Federal do Acre, Campus Floresta - Cruzeiro do Sul/Acre – Brasil ([josimarferreira@gmail.com](mailto:josimarferreira@gmail.com))
2. Mestrando em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG – Brasil
3. Mestrando em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG – Brasil
4. Professor Doutor da Universidade Federal do Acre, Campus Floresta - Cruzeiro do Sul/Acre – Brasil
5. Graduando em Agronomia pela Universidade Federal do Acre, Campus Floresta - Cruzeiro do Sul/Acre – Brasil

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

### RESUMO

A mandioca *Manihot esculenta* é considerada uma cultura importante pela facilidade de adaptação aos mais variados tipos de ambiente. Na Região do Alto do Juruá a cultura é praticada por agricultores familiares, os quais utilizam poucos insumos na produção. O presente trabalho teve como objetivo levantar e caracterizar as principais doenças associadas à cultura da mandioca, além de verificar a resistência à cercosporiose (mancha branca) sob infecção natural nas principais variedades cultivadas na região do Alto do Juruá, Acre. Os locais de estudos foram escolhidos mediante visitas a campo, selecionando-se três áreas por municípios: Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves. Nestas áreas foram realizadas avaliações mensais, identificando os sintomas característicos de doenças registrando por meio de fotografias e após realizou-se a coleta dos materiais sintomáticos e posterior isolamento e caracterização morfológica das colônias. Com relação à cercosporiose, o estudo teve como parâmetros a severidade e incidência da doença em três regiões distintas da planta: área basal, mediana e superior. De acordo com os resultados da pesquisa foi possível afirmar que na região do Juruá há predomínio de sintomas que caracterizam cercosporioses, causadas por *Cercospora caribaea* e *C. henningsii* para todos os estádios de desenvolvimento das plantas. Foram também observados sintomas de antracoses - cancras em hastes, necrose de nervuras e folhas e seca de ponteiros causada por *Colletotrichum gloeosporioides* e podridão radicular causada por *Phytophthora drechsleri*. Com relação à resistência a cercosporiose, houve diferença significativa entre as variedades, destacou a variedade cumaru e branquinha como as mais resistentes, ao passo que a variedade amarelinha foi a mais suscetível.

**Palavras-chave:** *Manihot esculenta*, doenças e epidemiologia.

## **SURVEY OF DISEASES AND EVALUATION OF THE INCIDENCE AND SEVERITY OF THE WHITE LEAF SPOT (*CERCOSPORA CARIBAEA*) TO CASSAVA TREE IN THE REGION OF ALTO JURUA, ACRE.**

### **ABSTRACT**

The cassava *Manihot esculenta* is considered an important culture by the adaptation easiness to the most varied atmosphere types. In the region of Alto Juruá the culture is practiced by family farmers, which use few inputs in the production. The present work had as objective gets up and to characterize the main diseases associated to the culture of the cassava, besides verifying the resistance to the cercosporiose (white leaf spot) under natural infection in the main varieties cultivated in the region of Alto Juruá, Acre. The places of studies were chosen by visits to field, being selected three areas by municipal districts: Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima and Rodrigues Alves. In these areas monthly evaluations were accomplished, identifying the characteristic symptoms of diseases registering through pictures and after he/she took place the collection of the symptomatic materials and subsequent isolation and morphologic characterization of the colonies. Regarding the brown eye spot, the study had as parameters the severity and incidence of the disease in three areas different from the plant: area basal, medium and superior. In agreement with the results of the research, it is possible to affirm that in the area of Juruá there is prevalence of symptoms that they characterize brown eye spot, caused by *Cercospora caribaea* and *C. henningsii* for all of the stadiums of development of the plants. They were also observed anthracnose symptoms - cancers in stems, necrosis of ribs and leaves and drought of pointers caused by *Colletotrichum gloeosporioides* and rottenness root rot caused by *Phytophthora drechsleri*. Regarding the resistance the brown eye spot, there was significant difference among the varieties it detached the cumaru and branquinha variety as the most resistant, while the amarelinha variety was the most susceptible.

**Key words:** *Manihot esculenta*, disease and epidemiology.

### **INTRODUÇÃO**

De acordo com SILVA *et al.*, (2001), a mandioca (*Manihot esculenta*) é originária da América do Sul, possivelmente do Brasil. Essa cultura é cultivada nas diversas regiões do mundo por apresentar tolerância às condições adversas de clima e solo (MICHELS, *et al.*, 2004). Para estes autores, a cultura da mandioca assume elevada importância social, pois, tem sido a principal fonte de carboidratos para mais de 400 milhões de pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento. GAMEIRO *et al.*, (2003) cita que em nível de produção mundial, o Brasil apresenta destaque como sendo o segundo maior produtor, perdendo apenas para Nigéria, o que se mantém em 2011, sendo que a Nigéria atingiu produção de 39 milhões de toneladas, o Brasil 26,1 milhões de toneladas e Tailândia com 21.9 milhões de toneladas com uma produção mundial de 250,75 milhões de toneladas (CONAB, 2012).

O consumo da mandioca pode ser realizado *in natura* ou industrializado tanto na alimentação humana quanto ração animal, e ainda seus restos podem ser aproveitados como adubo orgânico. No Brasil, a mandioca é cultivada basicamente por pequenos agricultores com uso de poucos insumos (LORENZI, 2003), o que a torna ainda mais importante do ponto de vista econômico e social, principalmente para as regiões norte de nordeste.

Na Região Norte, o Acre é um dos principais produtores e consumidores de mandioca, na forma de farinhas, biscoitos e *in natura*, concentrando a maior área cultivada no Vale do Juruá, região com sérios problemas fitossanitários (SÁ *et al.*, 1997). Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2011 do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE), o consumo de mandioca na região norte é uma das maiores do país, aonde a aquisição diária *per capita* chegou a 46,2 g. No estado, a mandioca encontra grande importância alimentar e econômica. Ambas podem ser evoluídas através da pesquisa e da organização das comunidades produtoras.

Na região do Alto Juruá, compreendendo os municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Porto Walter e Marechal Taumaturgo, as principais atividades econômicas são a produção da farinha de mandioca, o extrativismo da madeira e a pesca. Neste contexto, predomina a agricultura de subsistência, sendo o cultivo de mandioca a principal atividade. A farinha de mandioca é o principal produto da atividade econômica para os municípios da referida região e apresenta boa aceitação no mercado nacional (SANTOS, *et al.*, 2003).

No entanto, vários fatores influenciam a produtividade da cultura de mandioca nessa região, dentre eles é possível citar problemas causados pelo ataque de patógenos. Com relação à ocorrência de doenças na mandioca, a literatura inclui fungos, bactérias, fitoplasmas, vírus, nematóides e protozoários como agentes causadores de moléstias. Nesse sentido, destaca-se a ação dos fungos pela diversidade de espécies que apresentam. Dentre as doenças causadas por fungos que afetam a cultura da mandioca no Alto Juruá destaca-se a mancha branca causada por *Cercospora caribaea*, caracterizada por manchas foliares de bordo amarelado e coloração esbranquiçada no centro da lesão.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo levantar e caracterizar as principais doenças associadas à cultura da mandioca, além de verificar a resistência à cercosporiose (mancha branca) sob infecção natural nas principais variedades cultivadas na região do Alto do Juruá, Acre.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O referido estudo ocorreu no período compreendido entre os meses de agosto de 2008 a agosto de 2009. Foi realizado em três áreas localizadas na região do Vale do Juruá nos municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima e Rodrigues Alves. Os locais foram escolhidos mediante visitas a campo, selecionando-se três (03) áreas de estudo por municípios. As áreas selecionadas seguiram critérios: presença de cultivo de plantas em vários estádios (plantas jovens e adultas), diversidade de variedades e acesso permanente durante a estação do inverno amazônico.

### **Levantamento, isolamento e análise das doenças fitopatogênicas**

Nestas áreas foram realizadas visitas mensais, fazendo varredura por toda lavoura na identificação de sintomas característicos de doenças, registrando por meio de fotografias e após realizou-se a coleta dos materiais sintomáticos, armazenando em sacos de papel e levados ao laboratório de fitopatologia, UFAC/Campus Floresta, para isolamento em meio de cultura de extrato de malte agar (MEA 2%), protocolo (ALFENAS & MÁFIA, 2007). Em seguida, os fragmentos foram incubados por sete dias em câmara de crescimento (BOD) a 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após isso, as colônias foram purificadas e identificadas

obtendo-se as culturas monospóricas. Estes isolados foram mantidos sobre refrigeração para conservação e preservação.

Materiais coletados, com sintomas de cercosporiose foram depositado em câmara úmida, as amostras permaneceram três dias sob temperatura de 25 °C no intuito de proporcionar a produção de esporos. Decorrido esse período, e com a presença de esporos sobre as áreas lesionadas, foram realizados os exame direto do material, depositando os sinais do patógeno diretamente sobre corante, lâminas e lamínulas e observando-os em microscópico óptico.

Dentre os isolados de maior ocorrência, procederam-se aos testes de patogenicidade. O experimento foi conduzido em condições ambiente. A inoculação foi com suspensão de esporos de  $2 \times 10^6$  conídios mL<sup>-1</sup>.

### **Avaliação das variedades quanto à resistência à mancha branca**

Foram coletadas folhas de *Manihot esculenta*, em seis variedades (Cumaru, Curimen, Talo vermelho, Chico anjo, Branquinha e Amarelinha), com sintomas de cercosporiose (mancha branca) sob infecção natural junto às áreas dos produtores rurais. Teve como parâmetros a severidade, número médio de lesões por folhas e incidência da doença em três regiões distintas da planta: área basal, mediana e superior.

Foram selecionadas 10 plantas/variedade ao acaso no campo, coletaram-se 10 folhas em cada parte (basal, mediana e superior), totalizando 30 folhas/planta e 300 folhas/variedade, totalizando 1800 folhas avaliadas para todo estudo.

A severidade foi definida como o percentual da área foliar lesionada, a qual foi determinada em cada planta por estimativas visuais, conforme SANTOS *et al.*, 2004, com auxílio de uma escala de notas: 0) 0,0%; 1) 0,1-3,0%; 2) 3,1-6,0%; 3) 6,1-12,0%; 4) 12,1-25,0%; 5) 25,1-50,0% e 6) mais de 50,0% de área foliar lesionada. Realizou-se também a quantificação do número de lesões/folha; além da determinação da incidência, definida pela presença e/ou ausência de sintomas nas folhas, através de análises visuais das folhas.

Para cálculo da severidade aplicou-se o índice de MCKINNEY (1923) (ID), conforme Equação 01:

$$ID (\%) = \sum \frac{(f * v)}{(n * x)} \times 100 \quad (01)$$

em que,

ID = índice de doença;

f = número de folhas com determinada nota;

v = grau de infecção (nota);

n = número total de folhas avaliadas;

x= grau máximo de infecção (nota).

A identificação do patógeno envolveu análise sintomatológica e observação de estruturas do agente causal da doença em lâminas microscópicas.

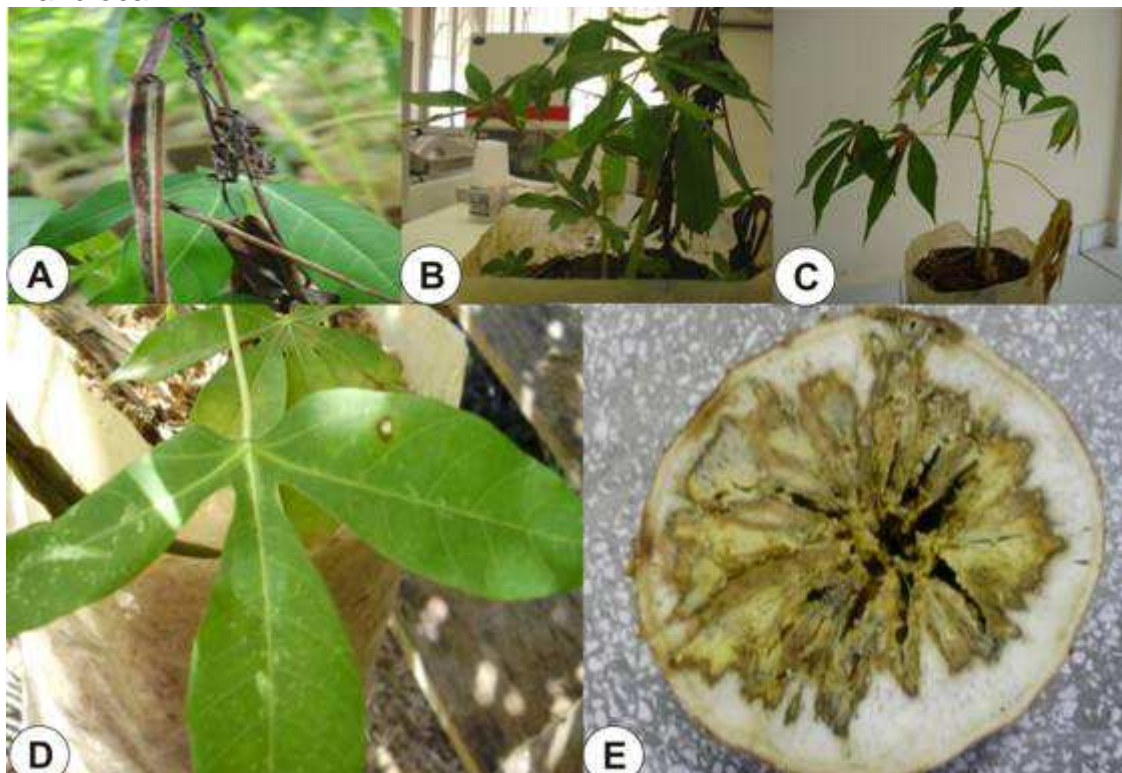
## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Dentre as doenças que acometem a cultura da mandioca na região do Alto Juruá, há um predomínio de cercosporioses (mancha branca e mancha parda), seguidas por antracnoses e podridão radicular (Tabela 01).

**Tabela 01** - Principais doenças fitopatogênicas associados à cultura de mandioca na região do Alto Juruá, Acre, Brasil.

Doença	Gêneros de Fungos	Sintomatologia do material analisado
Cercosporioses	<i>Cercospora caribaea</i> <i>Cercosporidium henningsii</i>	Mancha branca e mancha parda
Antracnoses	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Seca de ponteiros; cancras de hastes; necroses nervuras e folhas.
Podridão de raiz	<i>Phytophthora</i> sp.	Podridão da raiz

Após aplicação das suspensões de conídios em plantas de mandioca com 2 meses de idade foi possível confirmar a patogenicidade dos principais agentes de doenças que acometem a cultura da mandioca na região do Alto Juruá, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cercospora caribaea* e *Phytophthora* sp. sendo inoculado diretamente em raízes. Os sintomas começaram a surgir decorrido uma semana após a inoculação. Para *C. gloeosporioides* observou-se seca de ponteiros e ao final das avaliações observaram emissões de brotações laterais, em repostas à seca de ponteiros e desfolhas (Figuras 1A, 1B e 1C). Com relação a *C. caribaea*, observou a reprodução típica das lesões com centro pardacento e posteriormente apresentava-se coloração branca e delgada, típica da doença (Figura 1D). E sintomas típicos da podridão radicular por *Phytophthora* sp. (Figura 1E) em raízes de mandioca.

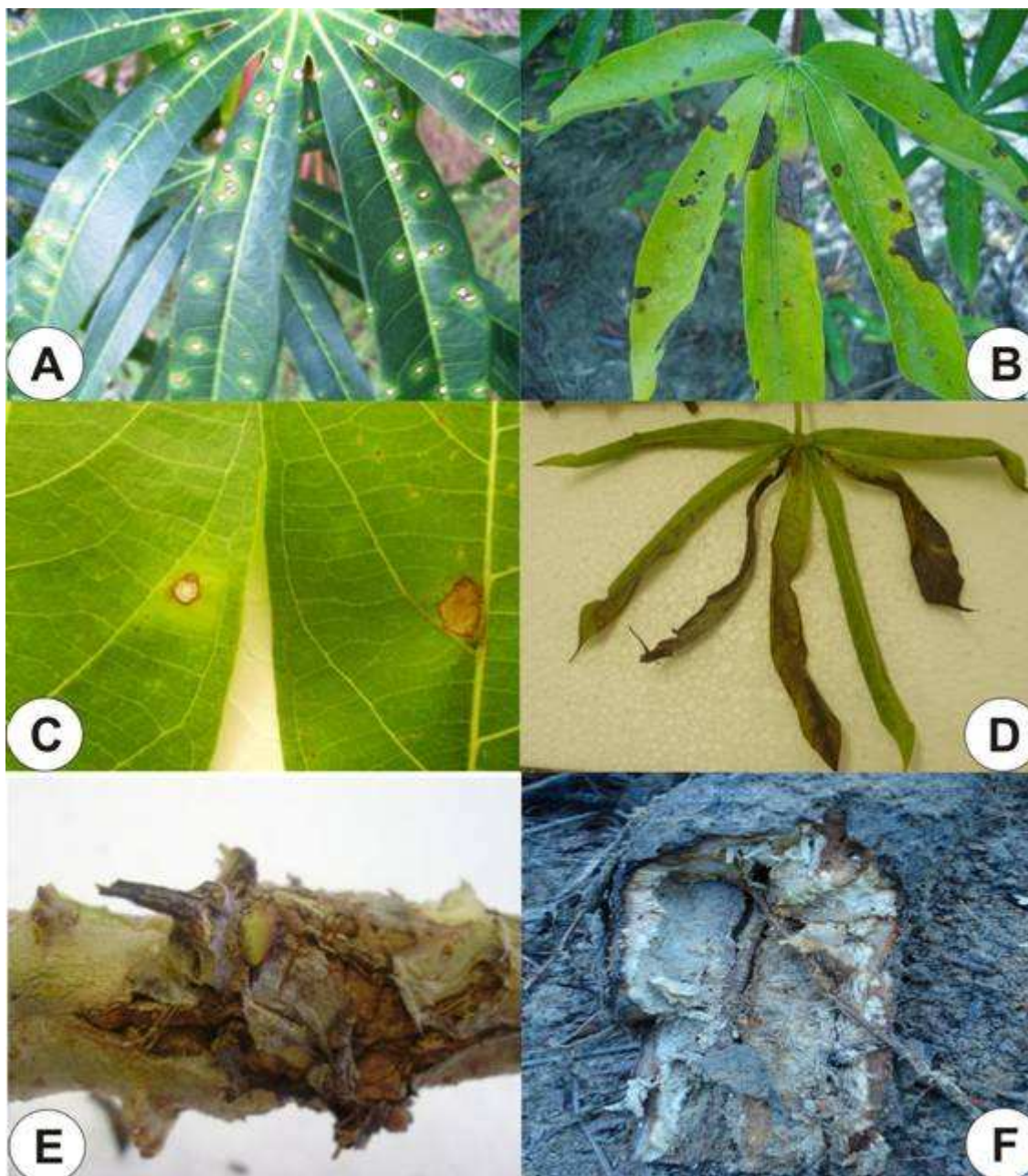


**Figura 01** - Testes de patogenicidade: sintoma típico antracnoses – **A**: seca de ponteiros, **B**: seca de ponteiros com emissão de novas brotações e **C**: amarelecimento e quedas de folhas basais; **D**: mancha branca e **E**: podridão radicular.

Diante dos dados obtidos através desse estudo é possível afirmar que a cercosporiose, denominada mancha branca causada por *Cercospora caribaea* é a principal doença que acomete a cultura da mandioca na região do Alto Juruá, Acre, a qual mostrou-se presente em todas as áreas do estudo, se caracterizando por apresentar manchas que variam de 1 a 7 mm e expressões de manchas circulares a angulares de coloração branca a marrom-amarelada (Figura 02).

O cultivo de mandioca é conduzido em diversas regiões, em geral sem uso de insumos, sob manejo inadequado empregando cultivares regionais, geralmente muito suscetíveis a doenças (MATTOS & GOMES, 2000). Segundo TERI *et al.* (1978), entre as doenças que afetam a cultura destacam-se as causadoras de manchas foliares como mancha parda (*Cercospora henningsii*), mancha branca (*C. caribaea*), queima das folhas (*C. vicosae*) e mancha preta (*C. manihobaea*).

Doenças como cercosporioses pode ser encontrada em todas as regiões tropicais onde a mandioca é cultivada (AYESU-OFEI & ANTWI-BOASIAGO, 1996). Sua importância decorre da alta frequência com que se apresenta independente das condições climáticas e da época do ano (MASSOLA & BEDENDO, 1997), embora sua maior incidência esteja associada a períodos chuvosos e temperaturas elevadas (LOZANO, 1989) e culturas com mais de cinco meses de idade (SILVA *et al.*, 1988). Tal fato é inerente as nossas condições amazônicas, sendo visível que no período do inverno amazônico (período chuvoso) a doença provoca altos índices de desfolha. Apesar de na literatura as manchas foliares associada ao cultivo de mandioca não serem geradoras de grandes danos, entretanto, nossas condições climáticas são extremamente favoráveis ao progresso da cercosporiose. SANTOS *et al.* (2004), relata que nas condições da baixada fluminense (RJ), ocorrem alta incidência de cercosporiose causando grande desfolha das plantas. Embora, inexistem, no entanto, estudos quantitativos de perdas causadas pela doença. Os poucos trabalho realizado, neste contexto ainda não são conclusivos. Trabalho realizado no CIAT em 1976, relata 14% de queda na produção devido ao ataque simultâneo de *C. henningsii* e *C. vicosae*. TERI *et al.*, (1978) relatam redução em 18,8% na matéria seca das raízes devido ao ataque de *C. henningsii*, esses mesmos autores, entretanto, citam o trabalho de Teixeira em 1986 o mesmo mostrou redução na produtividade de 30% em mandiocais atacados por cercosporiose.



**FIGURA 02** - Sintomatologia das principais doenças fitopatogênicas associados à cultura de mandioca na região do Alto Juruá, Acre. (**A**: cercosporiose - mancha branca nas folhas; **B**: cercosporiose - mancha parda nas folhas; **C**: Comparação das lesões macha branca e parda; **D**: antracnose – murcha e seca de nervura central das folhas; **E**: antracnose – cancro de hastes; **F**: podridão radicular.

Com base nos dados desse levantamento, observou-se diferenças significativas entre as variedades (cumaru, curimen, talo vermelho, chico anjo, branquinha e amarelinha), considerando os seguintes parâmetros :incidência, severidade e número de lesões por folha (Tabela 02). Contudo, a incidência não foi um bom parâmetro para este tipo de avaliação a campo, situações em que a planta com 100% das folhas estavam com sintomas, mas em sua maioria com apenas uma lesão por folha o que superestimava os resultados. Sendo assim, os parâmetros

severidade e nº. lesões por folhas proporcionaram uma melhor interpretação dos dados.

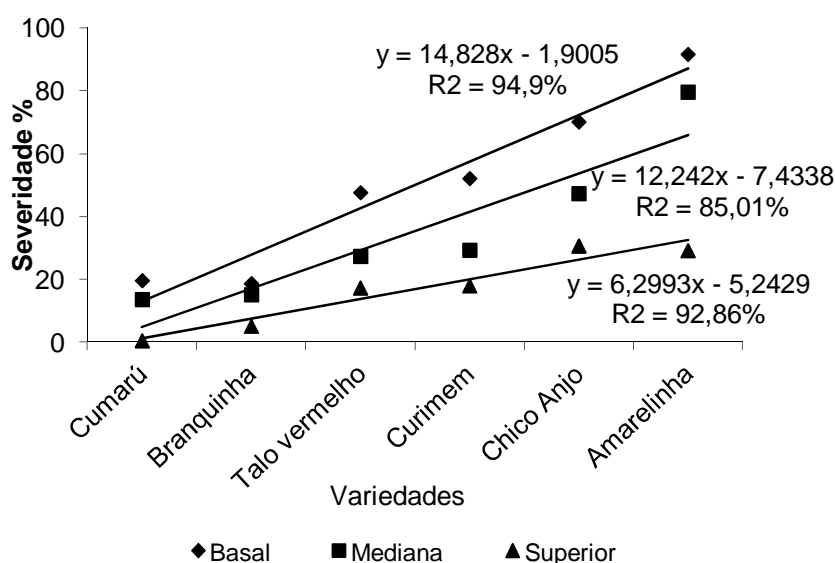
**Tabela 02-** Severidade, incidência e nº. médio de lesões por folhas das principais variedades de mandioca na região do Alto Juruá - Acre, Brasil.

Variedades	Severidade <sup>1</sup>	Incidência	Nº. médio lesões/folhas
Cumarú	11,27 a *	61,00 a	8,78 a
Branquinha	12,99 a	70,66 b	9,41 a
Talo vermelho	30,77 b	100,00 c	40,83 b
Curimem	33,16 b	100,00 cd	46,36 b
Chico Anjo	49,38 c	91,00 d	80,23 c
Amarelinha	66,82 d	95,66 d	140,96 d

\*As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey, ao nível de 5% de probabilidade. <sup>1</sup>médias de 10 plantas, avaliando-se 30 folhas/planta.

Dentre as espécies analisadas, cumaru mostrou-se a mais resistente, seguida pela branquinha (Tabela 02), por todos os parâmetros analisados e região da planta (Figura 03). Enquanto que a amarelinha e chico anjo apresentaram maior suscetibilidade à doença.

Como medida de controle recomenda-se aumento do espaçamento, para redução da umidade relativa no interior da cultura e utilização de cultivares resistentes e/ou tolerantes à doença (MIURA & MONTEIRO, 1997). TERI *et al.*, (1980) relatam que o uso de cultivares resistentes é a medida mais econômica para o controle da doença. O controle químico, apesar de eficiente, é antieconômico (MIURA & MONTEIRO, 1997). Em programa de melhoramento da mandioca é de fundamental importância detectar a resistência de clones, linhagens e/ou cultivares/variedades a patógenos e, neste sentido, este trabalho vêm subsidiar pesquisas de resistência às doenças.



**Figura 03:** Regressão linear de severidade da mancha branca *Cercospora caribaea* nas principais variedades de mandioca do Alto Juruá, nas respectivas partes das plantas (basal, mediana e superior).



Vale destacar que as variedades mais resistentes desse estudo (cumaru e branquinha) apresentaram resistência em todas as partes da planta analisada (basal, mediana e superior). Por outro lado, a variedade amarelinha mostrou-se a mais susceptível, em todas as partes analisadas, seguidas respectivamente por talo vermelho, curimen e chico anjo (Tabela 03 e Figura 03).

**Tabela 03-** Análise da severidade, incidência e nº. médio de lesões por folhas das principais variedades de mandioca, nas respectivas partes das plantas (basal, mediana e superior) para a região do Alto Juruá - Acre, Brasil.

Variáveis	Variedades	Altura na planta		
		Basal <sup>1</sup>	Mediana	Superior
Severidade	Cumarú	19,666 aC*	13,667 aB	0,501 aA
	Branquinha	18,661 aC	15,162 aB	5,163 aA
	Talo vermelho	47,667 bC	27,332 bB	17,336 bA
	Curimem	52,167 bC	29,334 bB	18,002 bC
	Chico Anjo	70,160 cC	47,329 cB	30,663 cA
	Amarelinha	91,662 dC	79,663 dB	29,163 cA
Incidência	Cumarú	100,00 aC	80,00 aB	3,00 aA
	Branquinha	96,00 aC	85,00 aB	31,00 bA
	Talo vermelho	100,00 aC	100,00 bB	100,00 dA
	Curimem	100,00 aC	100,00 bB	100,00 dA
	Chico Anjo	100,00 aC	100,00 bB	73,00 cA
	Amarelinha	100,00 aC	100,00bB	87,00 dA
Nº. médio lesões/folha	Cumarú	21,64 aC	4,67 aB	0,04 aA
	Branquinha	17,88 aC	9,70 aB	0,67 aA
	Talo vermelho	75,26 bC	31,82 bB	15,41 bA
	Curimem	84,38 bC	37,77 bB	16,93 bA
	Chico Anjo	163,09 cC	51,30 cB	26,31 cA
	Amarelinha	258,59 dC	132,28 dB	32,02 cA

\*As médias seguidas pela mesma letra (minúsculas nas colunas e maiúsculas na linha) não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey, ao nível de 5% de probabilidade.  
<sup>1</sup>médias de 10 plantas, avaliando-se 10 folhas/planta/altura na planta.

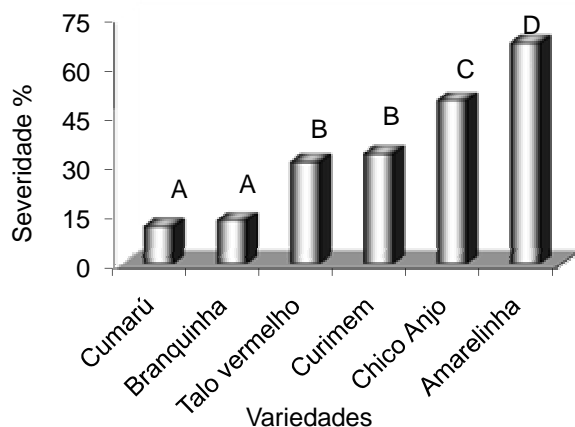
Em relação às diferentes áreas da planta (superior, mediana e basal), as três áreas apresentaram diferença significativa para análise de severidade, incidência e número de lesões por folhas. Assim, foi observado que a área basal apresentou maior suscetibilidade à doença, fato já esperado, sabendo que doença como cercosporiose, tem dependência com fatores de alta umidade relativa do ar e menor isolamento para que o fungo se estabeleça o que coincide com a região basal das plantas (Tabela 04). O inverso foi observado para área superior, ou seja, esta última apresentou menores valores para todos os parâmetros avaliados, em todas as variedades de estudo (Figura 03). SANTOS *et al.*, 2004, em estudos de avaliação de cultivares de mandioca, para consumo *in natura*, quanto à resistência à mancha parda da folha, observaram que as lesões predominaram nas folhas mais velhas dos ramos baixeiros que aceleravam a queda das mesmas.

**Tabela 04-** Análise da severidade, incidência e nº. médio de lesões por folhas nas áreas: basais, medianas e superiores das plantas de mandioca, Alto Juruá, Acre, Brasil.

Altura na Planta	Severidade	Incidência	Nº. médio lesões/folhas
<sup>1</sup> Superior	16,80 a*	65,66 a	15,23 a
Mediana	35,41 b	94,16 b	44,59 b
Basal	49,91 c	99,33 c	103,47 c

As médias seguidas pela mesma letra (minúsculas nas colunas e maiúsculas na linha) não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>1</sup>médias de 60 plantas, avaliando-se 10 folhas/planta/altura na planta.



**Figura 04:** Análise da severidade da mancha branca *Cercospora caribaea* nas principais variedades de mandioca do Alto Juruá.

## CONCLUSÃO

Com base neste trabalho, pode-se concluir que há diferença entre as cultivares quanto à resistência à mancha branca da folha e que entre aquelas testadas, a amarelinha e chico anjo foram a mais suscetível e cumarú e branquinha as mais resistentes. Os critérios de quantificação da mancha branca das folhas de mandioca mostraram-se eficientes, principalmente quando se utilizou os estudos de severidade da doença e nº. médio de lesões por folha. Já a incidência não seria o parâmetro, que melhor explicaria o comportamento da doença nas plantas.

## AGRADECIMENTOS

Pelo apoio financeiro na execução deste projeto pela Fundação de Tecnologia do Estado do Acre – FUNTAC e pelo Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FDCT.

## REFERÊNCIAS

ALFENAS, A. C.; MÁFIA, R. G. **Métodos em Fitopatologia**, Editora UFV, Viçosa, MG. 2007, 382p.

AYESU-OFEEI, E.N.; ANTWI-BOASIAKO, C. Production of microconidia by *Cercospora henningsii* Allesch, cause of brown leaf spot of cassava (*Manihot esculenta*) and tree cassava. **Annals of Botany**, v.5, n.78, p.635-657, 1996.

CIAT - **Centro Internacional de Agricultura Tropical**. *Cassava production systems*, Rep. Cali, Colômbia. 1976.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Março 2012: **Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Mandioca e Derivados**. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/camaras\\_setoriais/Mandioca/25RO/App\\_Conjuntura\\_Mandioca\(1\).pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Mandioca/25RO/App_Conjuntura_Mandioca(1).pdf)>.

GAMEIRO et al, A. H. **A indústria de amido de mandioca**. Ed. ALVES, E. R. de A.; VEDOVOTO, G. L. Brasília: Embrapa. 2003. 201p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil**, 2011. Acesso em: 02 de Junho de 2012. <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008\\_2009\\_analise\\_consumo/pofanalise\\_2008\\_2009.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_analise_consumo/pofanalise_2008_2009.pdf)>

LORENZI, J.O. Mandioca. Campinas: CATI. 2003. 116 p. (**Boletim Técnico**, 245).

LOZANO, J.C. Outbreaks of cassava diseases and losses induced. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.14, n.1, p.7-14. 1989.

MASSOLA Jr.; BEDENDO, J.P. Doenças da plantas cultivadas. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres Ltda. p.501-510. 1997.

MATTOS, P.L.P.; GOMES, D.C. (Eds.) **O cultivo de mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 122 p.

McKINNEY, H. H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helmintosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v. 26 n. 5, p. 195-219, Nov. 1923.

MICHELS, I. CARVALHO, M. da C. MENDONÇA, C. G. **Mandioca**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2004, 190p.

MIURA, L.; MONTEIRO, A.J. A. Mandioca (*Manihot esculenta*): controle de doenças. In: VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L. **Controle de doenças de plantas**. Viçosa, UFV. 1997. p.791-820.

SÁ, C. P. de; ANDRADE, F. G. de; ALMEIDA, N. F. de. Estudo da cadeia produtiva da mandioca. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA, 1, 1997, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa: CNPq, 1997. p. 80-81.

SANTOS, J. C. dos; GONDIM, T. M. de S.; SÁ, C. P. de; CARTAXO, C. B. da C.; NASCIMENTO, G. C. do; SILVA, M. R. da. **Avaliação econômica de sistemas de produção de farinha de mandioca na região do Vale do Juruá, Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2003. 44 p. (Embrapa Acre. Documentos, 80).

SANTOS, R.P.; CARMO, M.G.F.; PARRAGA, M.S.; MACAGNAN, D.; LOPES, C.A. Avaliação de cultivares de mandioca, para consumo in natura, quanto à resistência à mancha parda da folha. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.232-237, abril-junho 2004.

SILVA, M. J. da.; ROEL, A. R.; MENEZES, G. P. de., **APONTAMENTO DOS CURSOS: Cultivo da Mandioca e Derivados - Engorda de Frango Caipira**. Campo Grande – MS, 2001. 100 p.

SILVA, M. F.; CAVALCANTE, M.A.; LIMA, D.M.; POROCA, D.M. Influência de fatores climáticos e idade da planta na ocorrência de cercosporiose em mandioca. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.13, n.1, p.51-53. 1988.

TAKATSU, A.; FUKUDA, C. Current status of cassava diseases in Brasil. Ibadan, Nigéria: **International Institute of Tropical Agriculture**, 1990. p.127-134.

TERI, J.M.; THURSTON, H.D.; LOZANO, J.C. Effect of brown leaf spot and cercospora leaf blight on cassava productivity. **Tropical Agriculture**, v.57, n.3, p.239-243, 1980.

TERI, J.M.; THURSTON, H.D.; LOZANO, J.C. The Cercospora leaf diseases of cassava. CIAT. In: BREKELBAUM, T.; BELLOTI, A.; LOZANO, J.D. Proceedings of cassava protection workshop. **Annual Report**. p.101-116. 1978.